

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B24D 11/00, 11/02</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/07936</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. März 1997 (06.03.97)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/03804</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 29. August 1996 (29.08.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 31 774.2 29. August 1995 (29.08.95) DE</p> <p>(71) Anmelder: HERMES SCHLEIFMITTEL GMBH & CO. [DE/DE]; Luruper Hauptstrasse 106-122, D-22547 Ham- burg (DE).</p> <p>(72) Erfinder: PRAHL, Ernst; Espenreihe 9B, D-22589 Ham- burg (DE). UHLMANN, Eckart; Lönsweg 38a, D-25335 Elmshorn (DE).</p> <p>(74) Anwälte: DELFS, Klaus usw.; Glawe, Delfs, Moll & Partner, Rothenbaumchaussee 58, D-20148 Hamburg (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, JP, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold; margin-top: 20px;">BEST AVAILABLE COPY</p>	
<p>(54) Title: GRINDING BELT AND METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING THE SAME</p> <p>(54) Bezeichnung: SCHLEIFBAND SOWIE VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN DESSELBEN</p>		
<p>(57) Abstract</p> <p>The invention concerns a continuous grinding belt characterized in that threads which provide the longitudinal strength of the grinding belt in the grinding belt backing are wound helically on a winding device. This is advantageously carried out on an auxiliary backing which can be part of the grinding belt and in particular helps to provide strength in the transverse direction.</p>		
<p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Ein verbindungsstellenfreies Schleifband wird dadurch geschaffen, daß Fäden, die in der Schleifbandunterlage die Längsfestigkeit des Schleifbands liefern, auf einer Wickelvorrichtung schraubenförmig gewickelt werden. Dies geschieht zweckmäßigerweise auf einer Hilfsunterlage, die Bestandteil des Schleifbands werden kann und insbesondere an der Aufbringung der Querfestigkeit beteiligt ist.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LT	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

**Schleifband sowie Verfahren und
Vorrichtung zum Herstellen desselben**

Die Erfindung betrifft ein Schleifband mit einer Unterlage, die in Schleifbandlaufrichtung verlaufende, den größeren Teil der Längsfestigkeit des Schleifbands liefernde Fäden und eine die Fäden miteinander verbindende Fadenbindung umfaßt. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren sowie Vorrichtungen zur Herstellung eines solchen Schleifbands (WO 86/02306).

Schleifbänder bestehen aus einer flexiblen Unterlage, die die Schleifkräfte überträgt, und einer darauf mittels eines Bindemittels verankerten Schleifkornschicht. In der Regel werden zunächst bis zu 3000 Meter lange, zu Rollen aufgewickelte Bahnen der bereits mit Bindemittel und Schleifkorn beschichteten Unterlage hergestellt. Aus diesen Bahnen werden die einzelnen Schleifbänder konfektioniert, indem aus einer Bahn entsprechend den Maßen des anzufertigenden Schleifbandes Streifen abgetrennt und deren Enden mittels besonderer Verbindungstechniken zur Bildung eines endlosen Schleifbands zusammengefügt

werden. Die Verbindungsstelle bildet im Verlauf des Schleifbands eine unerwünschte Inhomogenität sowohl wegen der veränderten Flexibilität, als auch der erhöhten oder verringerten Dicke, durch die das Laufverhalten des Bandes und das Eingriffsverhalten der Kornspitzen beeinträchtigt und Fehler des Schleifbildes verursacht werden können. Diese Nachteile können auch nicht gänzlich dadurch vermieden werden, daß die Verbindungsstelle schräg oder gar unter spitzem Winkel zur Bandlaufrichtung angeordnet wird (US-A 4,018,578, EP-A 626238), zumal eine solche Anordnung in der Regel in Konflikt kommt mit der Forderung, die Richtung größter Zugfestigkeit und geringster Dehnung der Unterlage in Bandlaufrichtung anzuordnen. Durch die Verwendung von extrem dünnen Folien zum Verkleben der Verbindungsstelle sowie durch das Einlegen der Folie in entsprechend ausgefräste Vertiefungen wurden in der Vergangenheit zwar wesentliche anwendungstechnische Verbesserungen erreicht, jedoch sind diese nur möglich durch den Einsatz hochwertiger Materialien sowie einer präzisen, maschinell und personell aufwendigen Fertigungstechnik.

Die Vielzahl verbesserter Verbindungstechniken sowie die stetige Optimierung der hierbei zur Anwendung kommenden Klebstoffe und Verstärkungsfolien haben nichts an der Tatsache geändert, daß die Verbindungsstelle zum einen anwendungstechnisch immer wieder die Grenzen des Werkzeugeinsatzes bestimmt und zum anderen durch Verschleiß (Reißen) ein vorzeitiges Versagen des Schleifbandes verursachen kann.

Zur gänzlichen Vermeidung der Verbindungsstelle ist es bekannt (DE-C 814407), die für ein Schleifband bestimmte Unterlage endlos in der gewünschten Länge aus mehreren Lagen eines flächigen Grundmaterials spiralförmig zu wickeln, so daß die in den Endbereichen des Grundmaterials entstehende Inhomogenität sich nur auf einen Bruchteil der Gesamtdicke der Unterlage bezieht und dadurch kaum noch in Erscheinung tritt. Jedoch hat dies den Nachteil, daß das Grundmaterial sehr dünn sein muß und in seiner Mehrschichtigkeit zu teuer wird.

Ferner ist es bekannt, auf der Innenseite einer Hohltrommel das Fasermaterial für eine Schleifbandunterlage unter der Wirkung der Fliehkraft von Kunstharz durchdringen zu lassen und dadurch eine endlose Schleifbandunterlage zu schaffen (WO 95/00294). Eine einheitliche Oberflächen- bzw. Rückseitenstruktur, wie sie bei verbindungsstellenfreien Schleifbändern vorliegt, scheint eine derartige Unterlage jedoch nur bei Verwendung weicher, vliesartiger Fasermaterialien aufzuweisen, während die Verwendung von festem und dehnungsarmem Textilmaterial mit in Bandrichtung verlaufenden Fäden im Bereich der benachbarten Enden dieses Textilmaterials zu einer Schwachstelle oder zu Inhomogenität führen muß.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Schleifband der eingangs genannten Art zu schaffen, das verbindungsstellenfrei ist. Es sollen ferner ein Herstellungsverfahren und eine dafür geeignete Vorrichtung zur Verfügung gestellt werden.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß die Fäden die Bandbreite schraubenförmig durchlaufend angeordnet sind. Diese Anordnung wird dadurch erreicht, daß ein Faden oder eine Fadengruppe schraubenförmig ohne Abstand oder mit im wesentlichen konstantem Abstand gewickelt und die Windungen mittels einer vorzugsweise aus dem fließfähigen Zustand erstarrenden Fadenbindung miteinander verbunden und mit Schleifkorn beschichtet werden. Das so hergestellte Schleifband ist verbindungsstellenfrei.

Die Fadenbindung kann die Fäden unmittelbar miteinander verbinden. Wenn der Fadenzusammenhalt in Querrichtung hinreichend fest sind, kann ggf. auf weitere Bestandteile der Unterlage bzw. des Schleifbands, die dessen Querfestigkeit begründen, verzichtet werden. Besonders zweckmäßig ist jedoch eine Ausführungsform, bei welcher eine Hilfsunterlage vorgesehen ist und die Fadenbindung zur Verbindung der einzelnen Fäden mit der Hilfsunterlage ausgebildet ist.

Der Winkel zwischen der Richtung des Schleifbands und der Fadenrichtung soll nicht größere als 3° sein. Er liegt besser unter 1° , noch besser unter $0,5^\circ$. Die Fadenrichtung stimmt demzufolge mit der Laufrichtung des Bands im wesentlichen überein, so daß auch die Richtung der größten Festigkeit und geringsten Dehnung des fertigen Schleifbands mit der Bandlaufrichtung übereinstimmt.

Die Hilfsunterlage hat die Aufgabe, die Herstellung der Schleifbandunterlage im Wickelprozeß zu vereinfachen und die Ablösung dieser Schicht von der Wickelvorrichtung zu erleichtern. Sie kann auch Aufgaben im fertigen Schleifband übernehmen, insbesondere einen Beitrag zur Bildung der Querfestigkeit des Schleifbands zu leisten oder die Fadenschicht vor rückseitigem Abrieb durch die das Schleifband antreibenden Rollen oder durch ein Stützelement, das das Schleifband gegen ein Werkstück preßt, zu schützen. In der Regel ist deshalb die Hilfsunterlage Bestandteil des fertigen Schleifbandes. Es kann jedoch Anwendungen geben, in denen sie im Schleifband unerwünscht oder entbehrlich ist. In diesem Fall wird eine Hilfsunterlage bzw. das diese mit dem Faden verbindende Bindemittel derart ausgewählt, daß ein einfaches Entfernen der Hilfsunterlage möglich ist. Die Querfestigkeit des Schleifbandes kann dann beispielsweise durch eine faserverstärkte Fadenbindung gewährleistet sein. Werden entsprechende Vorkehrungen - z.B. Aufbringen einer Trennschicht auf die Kontaktflächen der Winkeleinrichtung - getroffen, so ist eine Fertigung auch gänzlich ohne Hilfsunterlage möglich.

Je nach ihren Aufgaben kann die Hilfsunterlage aus unterschiedlichem Material gebildet sein, beispielsweise aus Faser- und Textilmaterial wie Vlies, Gewebe oder Gewirke. Sie kann von Kunststoff- oder Metallfolien gebildet sein. Auch Kombinationen mehrerer solcher Flächenmaterialien kommen in Frage. Sie kann auf der Seite, die der zu bildenden Fadenschicht abgewandt ist, bereits bekörnt sein. Wenn es auf hohe Gleichförmigkeit und Dimensionsstabilität ankommt, bieten sich

beispielsweise Polyester- oder Polyimidfolien an. Wenn die Strukturrauheit von Textilmaterial nicht als nachteilige empfunden wird, bieten sich Gewebe oder insbesondere Gewirke an. Vorzugsweise sollte die Hilfsunterlage derart beschaffen sein, daß sie die Querfestigkeit des Schleifbandes gewährleistet. Dessen Festigkeit in Bandlaufrichtung sollte sie jedoch im Verhältnis zur Längsfestigkeit der Fadenlage möglichst wenig beeinflussen. Sie sollte auch die Flexibilität in Bandlaufrichtung möglichst wenig beeinflussen, damit sich an ihrer Stoßstelle keine wesentliche Unstetigkeit der Schleifbandeigenschaften ergibt.

Es ist in erster Linie vorgesehen, daß die Fadenbindung von einem klebend wirkenden und erhärtenden Material gebildet wird, zumal man dafür auf bewährte Werkstoffe und Techniken zurückgreifen kann. Jedoch kann erfindungsgemäß auch vorgesehen sein, daß die Fäden mit der Hilfsunterlage und/oder miteinander verschweißt sind. Beispielsweise können monofile oder bändchenförmige Fäden aus thermoplastischem Kunststoffmaterial mit einer die Hilfsunterlage bildenden Folie aus entsprechendem Material durch Laserverschweißung verbunden werden. Ferner können monofile Fäden auch durch Reib- oder Preßschweißung miteinander verbunden werden.

Das für die Bildung der Fadenbindung bestimmte, noch nicht verfestigte Harzmaterial wird beispielsweise flächig oder auch nur auf jene Stelle der Hilfsunterlage aufgetragen, auf welche zunächst der gewickelte Faden abgelegt wird. Statt dessen kann die Masse aber auch auf den Faden aufgebracht und von diesem zur Wickelstelle transportiert werden. Die sofortige Fixierung des Fadens auf der Hilfsunterlage ist durch eine auf dieser befindlichen Kontaktklebeschicht möglich; in diesem Fall dient die Fadenbindung dem Zustandekommen einer ausreichenden Querfestigkeit.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schleifbands ist die Hilfsunterlage auf der der Kornschicht

abgewandten Seite der Fäden gelegen. Die Unterlage braucht dann vor dem Aufbringen der Kornschicht nicht gewendet zu werden.

In der Regel ist es zweckmäßig, vor dem Aufbringen der Kornschicht noch eine Füllbindung auf die Fäden aufzubringen, die die Fadenzwischenräume auf der der Hilfsunterlage abgewandten Seite ausfüllt und ggf. auch die Fäden bzw. die Fadenzwischenräume ganz oder teilweise überdeckt. Letzteres ist vor allem vorteilhaft, wenn das Material der Korn-Grundbindung nicht hinreichend auf dem Fadenmaterial haftet oder wenn es insbesondere bei feiner Bekörnung notwendig ist, eine glatte, gleichmäßige Fläche für den Kornauftrag zu schaffen.

Die Füllbindung kann auch zur Bildung der Querfestigkeit des Schleifbands herangezogen werden, indem sie beispielsweise durch Fasern verstärkt wird. Diese können in Form eines Flächengebildes - z.B. eines Vlieses - oder im Fall eines Harz-Faser-Gemisches als Inhaltsstoff des Harzes eingebracht werden. Wenn es darauf ankommt, in diesem Bereich des Schleifbands für größere Querfestigkeit zu sorgen, können zwischen die Füllbindung und die Korn-Grundbindung auch noch weitere Elemente eingefügt werden, beispielsweise in Querrichtung verlaufende Fadenscharen oder eine Folie aus Kunststoff oder Metall oder dergleichen.

Die Füllbindung und die Korn-Grundbindung brauchen hinsichtlich des Auftrags und der stofflichen Eigenschaften nicht gesondert zu sein. Vielmehr kann die Füllbindung auch als Grundbindung für das Korn verwendet werden. Dies gilt auch im Falle einer Faserverstärkung der Füllbindung. Die Füllbindung kann auch mit der Fadenbindung zusammenfallen, indem beispielsweise die Fadenbindung beim Wickelvorgang in solcher Weise zugeführt wird, daß sie den Fadenzwischenraum auch auf der von der Hilfsunterlage abgewandten Seite füllt. Oder es kann auf die Zugabe von Bindemittel während des Wickelns verzichtet werden und stattdessen anschließend von der der Hilfsunterlage

abgewandten Seite her das Bindemittel so aufgebracht werden, daß es die Fadenzwischenräume hinreichend tief, ggf. bis zur Hilfsunterlage hin, durchdringt. Die Füllbindung kann somit im Hinblick auf die Terminologie der Ansprüche Teil der Fadenbindung sein oder diese (ggf. gemeinsam mit der Grundbindung) bilden.

Es ist nicht unbedingt erforderlich, die Kornschicht auf der der Hilfsunterlage abgewandten Seite der Fadenschicht anzuordnen. Vielmehr kann die Unterlage nach dem Wickeln der Fäden und hinreichendem Erhärten der Fadenbindung und ggf. der Füllbindung gewendet werden. Oder die Hilfsunterlage wird nach dem Wickeln der Fadenschicht aufgebracht. Anschließend wird die Kornschicht auf die Rückseite der Hilfsunterlage oder nach dem Abziehen der Hilfsunterlage auf die Rückseite der Fadenschicht aufgebracht. Insbesondere bei Verwendung von feinem Schleifkorn kann es vorteilhaft sein, die aus glatter Hilfsunterlage, Fäden, Fadenbindung und/oder Füllbindung bestehende Unterlage zu wenden und die glatte Oberfläche der Hilfsunterlage mit Bindemittel und Schleifkorn zu versehen. In diesem Fall können verhältnismäßig grobes Fadenmaterial und größere Fadenabstände gewählt werden, ohne daß dies unmittelbaren Einfluß auf die Oberflächenstruktur des Werkzeugs hat.

Beim Wickeln der Fäden sollte deren Dehnung nahezu ebenso groß sein wie die Dehnung der zuvor auf der Wickelvorrichtung aufgespannten Hilfsunterlage, sofern beabsichtigt ist, daß die Hilfsunterlage einen Teil der Schleifbandunterlage bildet. Anderenfalls kann es geschehen, daß nach dem Abnehmen der Unterlage oder des Schleifbands von der Wickelvorrichtung die Hilfsunterlage sich vom Fadenverband teilweise löst.

Die Fäden werden zweckmäßigerweise einschichtig angeordnet, was in Sonderfällen eine mehrschichtige Anordnung nicht ausschließt. Im letztgenannten Fall werden die Fäden dann durch die Fadenbindung und/oder die Füllbindung miteinander verbunden.

Die Fäden können auch dadurch miteinander verbunden werden, daß sie von der späteren Kornseite her galvanisch eingebunden werden.

In der Regel ist es zweckmäßig, wenn die Fäden zwischenraumfrei angeordnet werden. Eine noch homogenere Fadenschicht erzielt man, wenn sie einander überlappend (bei länglichem Querschnitt) oder unter gegenseitiger Formanpassung angeordnet werden. Letzteres läßt sich bei lockerer Fadenstruktur erzielen, wie sie insbesondere bei Rovings (nicht oder wenig gezwirnte Faserstränge) vorhanden ist. Ferner kann es erwünscht sein, daß die Fasern locker strukturierter Fäden sich im Wickelprozeß auf der Hilfsunterlage ausbreiten. Dies gilt insbesondere für hochfestes Material wie Kohlenstofffasern oder Aramidfasern, bei denen die Fadenschicht oder Faserschicht insgesamt dünn sein kann aber dennoch eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Fasern über die Breite erwünscht ist.

Es können nach bekannten Gesichtspunkten die für den jeweiligen Anwendungsfall geeignetesten Fadenstrukturen und Fadenwerkstoffe ausgewählt werden. Mit dem Begriff "Faden" ist jedes wickelbare Strukturelement gemeint, dessen Querschnittsabmessungen sehr klein sind gegenüber der Schleifbandbreite. Es kann sich um Monofilamente handeln, die nicht unbedingt runden Querschnitt zu haben brauchen. Ein quadratischer oder rechteckiger Querschnitt (Bändchen) kann zur Erzielung einer flächigen, belastbaren Verbindung jeweils angrenzender Fadenwindungen zweckmäßig sein. Ihre Breite überschreitet vorzugsweise nicht das Zehnfache ihrer Dicke. Eine zusätzliche Stabilisierung durch eine Hilfsunterlage oder eine Füllschicht kann dadurch entbehrlich werden. Dies gilt auch für Fadenmaterialien mit einer Vielzahl von einzelnen, quer zur Erstreckungsrichtung des Fadens orientierten Fasern oder Fadenkomponenten. Es kann sich aber auch um Filament- oder Stapelfaserfäden handeln. Stoffliche Eignung besitzen je nach Anwendungsfall beispielsweise Baumwolle, Polyester, Aramid, Glas- oder Kohlenstofffasern sowie Metalle und ähnliche

Werkstoffe. Ferner kann es sich um Mischwerkstoffe handeln wie metallisch oder leitend beschichtete Materialien.

Es kann ein einziger Faden vorgesehen sein. Zur Beschleunigung des Wickelvorgangs können aber auch mehrere gesonderte Fäden als Gruppe nebeneinander gewickelt werden. Die Fäden der Fadengruppe können einzeln oder gemeinsam auf die Wickelunterlage aufgeführt werden. Im letzteren Falle kann die Fadengruppe aus gesonderten Fäden bestehen, die lediglich durch die Fadenführer der Wickelvorrichtung zusammengeschlossen werden. Die Fäden können aber auch zuvor zu einem Band vereinigt worden sein, beispielsweise durch gegenseitige Verklebung oder durch Verbindung der einzelnen Fäden mit einem Trägerband. Dieses braucht keine wesentliche Festigkeit zu besitzen und kann daher aus Papier oder Vliesmaterial oder dergleichen bestehen. Es ist nicht erforderlich (aber auch nicht ausgeschlossen), daß es in der Schleifbandunterlage eine Funktion übernimmt. Es kann ggf. nach dem Wickeln entfernt werden.

Zum Wickeln der Fadenschicht eignet sich eine Wickeltrommel, deren Wickelumfang der zu erzeugenden Schleifbandlänge gleicht. Damit das Produkt abgenommen werden kann, sollte der Wickelumfang vermindierbar sein. Statt einer Trommel kann die Wickelvorrichtung auch mehrere (insbesondere ein Paar) von einem Wickelstützband umlaufender Walzen aufweisen, wobei die Länge des Wickelstützbands der Länge des zu erzeugenden Schleifbands gleicht. Das Wickelstützband kann ggf. die Hilfsunterlage bilden. Es kann aber auch ein zusätzliches Stützband vorgesehen sein, auf das die Hilfsunterlage aufgespannt wird. Das Wickelstützband kann auch dazu verwendet werden, die Abnahme des gewickelten Produkts und ggf. dessen Transfer zur Weiterverarbeitung zu erleichtern. Wenn beispielsweise ein Bindemittel in dem Produkt eine Aushärtungszeit benötigt, die länger ist als die auf der Wickelmaschine wünschenswerte Aufenthaltszeit, kann das Produkt stabilisiert durch das Stützband von der Wickelvorrichtung abgenommen und einer weiteren Lager- oder Verarbeitungsstation zugeführt

werden. Es kann auf einem und demselben Stützband mehrere Herstellungs- und Verarbeitungsstationen durch laufen.

Die Verwendung eines Stützbands hat auch den Vorteil, daß es in vielen Fällen leichter von der Wickelvorrichtung - sei dies ein Walzenpaar oder eine Trommel - trennbar ist als eine unmittelbar auf die Wickelvorrichtung gewickelte Unterlage. Hingegen kann das von der Wickelvorrichtung abgenommene Stützband leicht von der Unterlage getrennt werden. Dies gilt unabhängig von der Art der Wickelvorrichtung. Im Falle der Verwendung einer Wickeltrommel besteht es zweckmäßigerweise aus einem dünnwandigen, vorzugsweise metallischen Zylinder, der durch nur geringe Umfangsänderungen der Wickeltrommel auf diese aufgebracht und gespannt bzw. entnommen werden kann. Die gewickelte Schleifbandunterlage - sofern sie nicht bereits auf der Wickelmaschine durch Beschichten und Bekörnen weiterverarbeitet wurde - kann aufgespannt auf der Hilfsvorrichtung von der Wickelmaschine entnommen werden und dann einfach von dieser getrennt oder auch in dieser Aufspannung anderen Verarbeitungseinrichtungen zugeführt werden.

Wegen der Verbindungsstellenfreiheit und der Möglichkeit, die Fäden der Unterlage ohne strukturelle Dehnung (wie sie bei Gewebe oder ähnlichen Textilstrukturen vorhanden ist) in Längsrichtung des Schleifbands verlaufen zu lassen, wird die Unterlage des erfindungsgemäßen Schleifbands besonders hohen Anforderungen gerecht, wie sie für den Einsatz von Hochleistungsschleifmitteln (z.B. Diamant oder kubisches Bohrnitrid) gelten, für die eine galvanische Bindung zweckmäßig ist. Diese kann auf eine Unterlage mit elektrisch leitfähigem Faden und/oder elektrisch leitfähiger Füllbindung aufgebracht werden.

Gebrauchte Schleifbänder können einzelne Schichten enthalten, die als Sondermüll zu entsorgen sind. Ihretwegen kann es notwendig sein, das gesamte Schleifband als Sondermüll einzuordnen. Ferner kann es erwünscht sein, Stoffe in bestimmten

Schichten eines Schleifbands zu verwerten, ohne daß sie mit bestimmten Fremdstoffen, die in anderen Schichten desselben Schleifbands zu finden sind, verunreinigt sind. Die Erfindung sieht deshalb vor, daß das Schleifband an geeigneter Stelle konstruktive oder stoffliche Elemente enthält, die es gestatten, die beiderseits der Trennschicht liegenden Teile des Schleifbandes zu separieren. Diese Trennschicht kann sich beispielsweise gegenüber benachbarten Schichten durch eine geringere Trennwiderstandsfähigkeit auszeichnen, wobei diese ggf. auch erst durch geeignete chemische oder physikalische Behandlung vor oder während der Trennung zustandekommt. Es kann sich beispielsweise um eine thermoplastische Schicht handeln, die die Trennung der beiderseits von ihr befindlichen Schleifbandschichten bei erhöhter Temperatur gestattet. Die Gedanken dieses Absatzes und des Anspruchs 24 verdienen Schutz ggf. unabhängig von den anderen Ansprüchen.

Es ist nicht erforderlich, die Schleifkornbeschichtung auf derselben Maschine wie das Wickeln der Unterlage vorzunehmen. Jedoch besteht ein besonderer Vorteil der Erfindung darin, daß die gesamte Herstellung eines Schleifbandes in einem Zuge erfolgen kann, während die Unterlage auf einer und derselben Tragstruktur möglichst in einer und derselben Maschine gehalten wird.

Die erfindungsgemäße Fertigungstechnik ermöglicht die Herstellung von Schleifbändern unterschiedlicher Größe und Beschaffenheit, ohne daß - wie bei der herkömmlichen Fertigung bestehend aus Grundfertigung und Weiterverarbeitung - stets auf spezifische Halbzeuge in Form von Bahnen bereits bekörnter Unterlage zurückgegriffen werden muß. Demnach entfällt nicht nur das Erfordernis der Verfügbarkeit eines umfangreichen Sortiments an Halbfertigprodukten, sondern darüber hinaus wird auch ein höheres Maß an Fertigungsflexibilität und Produktvielfalt erreicht, indem praktisch alle die spezifischen Eigenschaften des Werkzeuges bedingenden Konstruktions- und Strukturelemente zu Beginn der Fertigung festgelegt werden

können. Die derart erhaltenen Produkte sind rasch verfügbar und könnten auch dezentral in vergleichsweise kleinen Produktionseinrichtungen gefertigt werden. Die herkömmliche Abfolge von Unterlagenfertigung, Grundfertigung und Konfektionieren wird zugunsten einer flexibel steuerbaren, modular strukturierten Komplettfertigung überwunden. Die Unterlagen werden bereits in Form des späteren Werkzeuges hergestellt, so daß eine flexible, auftragsbezogene Produktionsweise möglich wird. Das Erfordernis, Grundware in über 1000 verschiedenen Modifikationen für die auftragsbezogene Weiterverarbeitung bereitzuhalten, entfällt somit ebenso wie die aufwendige Weiterverarbeitung wie Ablängen der Grundware sowie Einlegen von Verbindungsstellen.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die vorteilhafte Ausführungsbeispiele veranschaulicht. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Wickelanordnung mit einem Paar von Wickelwalzen,
- Fig. 2 eine entsprechende Anordnung mit einer Wickeltrommel,
- Fig. 3 den schematischen Aufbau eines erfindungsgemäßen Schleifbands in perspektivischer Darstellung schichtweise geöffnet,
- Fig. 4 eine Querschnittsdarstellung des Schleifbands gemäß Fig.3,
- Fig. 5 eine teilweise geschnittene, schematische Draufsicht,
- Fig. 6 einen Querschnitt mit überlappender Fadenstruktur,
- Fig. 7 einen Querschnitt mit doppelter Fadenlage,
- Fig. 8 eine Draufsicht auf eine doppelte Fadenlage mit sich kreuzenden Fäden und
- Fig. 9 bis 14 Querschnittsdarstellungen unterschiedlicher Ausführungsbeispiele.

Gemäß Fig. 1 wird auf eine aus zwei Walzen 1 mit veränderbarem Abstand bestehende Wickeleinrichtung zunächst eine

Hilfsunterlage 2 aufgebracht, die eine dünn ausgebildete Hilfsverbindungsstelle 3 aufweist. Sie besteht beispielsweise aus einer Polyesterfolie. Ihre Länge entspricht der Länge des herzustellenden Schleifbands. Die Walzen 1 werden so eingestellt, daß die Hilfsunterlage 2 für den Wickelprozeß hinreichend gespannt aber so wenig wie möglich gedehnt ist. Die entsprechende Fadendehnung wird mittels der Fadenbremse 8 eingestellt. Auf die in Pfeilrichtung in Drehung versetzte Wickelvorrichtung wird ein Faden 4 gewickelt, wobei Windung neben Windung zu liegen kommt und wobei der Abstand der einzelnen Windungen voneinander in solcher Weise eingestellt wird, daß eine derart große Anzahl von Fadenwindungen auf eine Breiteneinheit des Schleifbands entfällt, daß dieses die gewünschte, von den Fäden gewährte Längsfestigkeit, Längsdehnung und Oberflächenstruktur aufweist. Der Faden 4 wird von einer Rolle 5 abgewickelt und durch einen Fadenführer 6 so geführt, daß der gewünschte Fadenabstand erreicht wird. Bei der in Fig. 2 dargestellten Wickelvorrichtung ist lediglich eine Wickeltrommel 7 vorgesehen, die aus mehreren im Verhältnis zueinander derart verstellbaren Trommelsegmenten besteht, daß die Umfangslänge der Trommel verändert wird und auf die jeweils gewünschte Bandlänge eingestellt werden kann. Wie im zuvor erläuterten Beispiel wird eine Hilfsunterlage 2 auf die Wickelvorrichtung gespannt, auf die anschließend der Faden 4 von der Rolle 5 über den Fadenführer 6 gewickelt wird. Um die Hilfsunterlage sicher an der Wickelvorrichtung zu halten, können die Oberflächen der Walzen 1 bzw. der Trommel 7 mit einer stark haftenden Oberfläche versehen werden.

Es können Einrichtungen vorgesehen sein, die zusätzlich dafür sorgen, daß der Faden die Wickeleinrichtung mit einer bestimmten Konfiguration erreicht, beispielsweise bei Rovings in Form ausgebreiteter Fasern oder bei Fäden mit rechteckigem Querschnitt in stets gleicher geometrischer Lage. Zum Festhalten des Fadens in der durch den Wickelvorgang ihm erteilten Lage ist die Fadenbindung vorgesehen, die zweckmäßiger vor dem Wickeln auf die Hilfsunterlage oder auf den Faden aufgebracht

wird und diesen mit der Hilfsunterlage und/oder mit der zuvor aufgetragenen Fadenwindung verklebt oder in anderer Weise verbindet.

Statt die Fadenbindung schon vor oder während des Wickelvorgangs aufzubringen, besteht auch die Möglichkeit, zunächst den lediglich an seinem Anfangspunkt an der Hilfsunterlage oder der Wickelvorrichtung befestigten Faden ohne Fixierung zu wickeln, sein Ende wiederum an der Hilfsunterlage oder der Wickelvorrichtung zu befestigen und anschließend die Fadenbindung auf- bzw. einzubringen, durch die der Faden an der Hilfsunterlage und/oder an benachbarten Fadenwindungen befestigt wird.

Wenn die Fadenbindung vor bzw. während des Wickelvorgangs aufgebracht wird, kann sie so beschränkt werden, daß sie lediglich eine für die Handhabung der Elemente während des Herstellungsverfahrens hinreichende Fixierung des Fadens auf der Hilfsunterlage bzw. des Fadens an benachbarten Fäden zustandebringt. Die endgültige gegenseitige Verbindung der Elemente geschieht dann durch eine anschließend aufgetragene Füllschicht. Jedoch besteht die Möglichkeit, die Fadenbindung von vornherein in so großer Menge vorzusehen, daß eine besondere Füllschicht entbehrlich wird.

Die durch die Füllbindung ergänzte Fadenbindung hat die Aufgabe, die Fäden fest in die Anordnung einzubinden. Sie kann ggf. die einzige Bindung für die Fäden bilden, beispielsweise dann, wenn eine vorher aufgetragene Fadenbindung fehlt oder wenn diese beim Ablösen der Hilfsunterlage vom Schleifband mitabgelöst wird. Sie verbindet die Fäden miteinander und in Sonderfällen auch mit Hilfsunterlage. Bei feiner Bekörnung, die eine glatte Oberfläche der Schleifbandunterlage verlangt, trägt sie auch zur Bildung einer solchen gleichmäßigen Oberfläche bei, indem sie die Fadenzwischenräume füllt. Schließlich kann die Füllschicht auch zur Bildung der Querverfestigung des Bandes beitragen, insbesondere dann, wenn sie

Faserverstärkt ist (Fig.12). Darauf wird die Kornschicht in herkömmlicher Weise aufgebracht, wobei die Füllschicht gleichzeitig auch die Grundbindung für das Korn bilden kann.

Der Normalaufbau des Schleifbands mit Unterlage 2, Fadenbindung 10, Fäden 4, Füllschicht 11, Grundbindung 12, Korn 13 und schließlich Deckschicht oder Nachleimung 14 ist in Fig. 3 bis 5 veranschaulicht.

In Fig. 5 erkennt man den (zur Veranschaulichung vergrößert dargestellten) Winkel α , den die Fäden mit der Bandlaufrichtung bilden, sowie den Fadendurchmesser d_F und den Fadenabstand a_F , der unterseits von der Fadenbindung 10 und oberseits von der Füllbindung 11 ausgefüllt wird.

Eine besonders hohe Stabilität des Bandes in Diagonal- und Querrichtung erhält man dann, wenn man die benachbarten Fäden sehr innig miteinander verbindet. Dies gelingt beispielsweise durch überlappende Anordnung gemäß Fig. 6 unter Verwendung von Fäden, die eine längliche Querschnittsgestalt haben. Eine hohe Längszugfestigkeit je Breitereinheit erhält man durch mehrschichtige Fadenanordnung, wie sie in Fig. 7 dargestellt ist. Dabei können die Fäden 4 der unteren Fadenlage parallel zu den Fäden 4' der oberen Fadenlage verlaufen, indem sie in derselben Richtung gewickelt werden, oder die Fäden 4' der oberen Fadenlage verlaufen gemäß Fig.8 antiparallel zu den Fäden 4 der unteren Fadenlage beispielsweise unter dem entgegengesetzt gleichen Winkel zur Bandlaufrichtung. Durch die letztere Anordnung kann man erreichen, daß trotz der geringen Winkelabweichung des Fadenlaufs von der Bandlaufrichtung das Festigkeitsmaximum und Dehnungsminimum in Bandlaufrichtung liegt. Für die Fäden 4' der oberen Fadenlage kann eine zusätzliche Fadenbindung 10' erforderlich sein, die gleichzeitig in bezug auf die untere Fadenlage die Füllbindung bildet.

Herkömmlich werden derartige Schleifbänder überwiegend unter Verwendung duromerer Harze hergestellt. Diese werden auch bei

dem erfindungsgemäßen Schleifband normalerweise verwendet. Will man jedoch bei einem Schleifband der in Fig. 4 gezeigten Art das Korn gesondert von dem übrigen Schichtmaterial entsorgen, so schaltet man beispielsweise eine unter Energieeinwirkung - beispielsweise Wärmeeinwirkung - veränderliche Schicht ein, die beispielsweise von der Füllschicht 11 oder der Grundbindung 12 gebildet sein kann und die es z. B. nach Erwärmung des zu entsorgenden Schleifbands gestattet, die Kornschicht von der gewickelten Unterlagenkomponente zu trennen. In einer Ausführungsvariante wird die Hilfsunterlage aus einem thermoplastischen Werkstoff gewählt und die Kornschicht auf die freie Seite der Hilfsunterlage aufgebracht, so daß diese bei der Entsorgung die Trennung der Kornschicht und der gewickelten Komponenten ermöglicht.

Im folgenden werden einige besondere Ausführungsbeispiele besprochen.

Fig. 9 zeigt einen Aufbau, in welchem die Füllbindung und die Grundbindung der Kornschicht eine einheitliche Schicht bilden.

Gemäß Fig. 10 ist diese einheitliche Schicht mit einer Verstärkung durch Glasfasern und Kohlenstofffasern oder dergleichen zur Erhöhung der Querfestigkeit des Bandes ausgerüstet. Derartige Bänder sind besonders geeignet für Anwendung mit hoher Querbeanspruchung, wie sie bei ausgeprägter geometrischer Komplexität der Werkstücke auftritt.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 11 sind die Fäden 4 jeweils durch eine lasergeschweißte Naht 15 mit der Hilfsunterlage verbunden. Diese bildet bzw. ersetzt die Fadenbindung. Die Füllbindung 11 bildet gleichzeitig die Grundbindung 12 für das Schleifkorn.

Während die vorgenannten Konstruktionen die Fixierung des Schleifkorns - vorzugsweise bestehend aus Korund oder Siliciumcarbid - mittels einer Kunstharzbindung vorsehen, kann beim

Einsatz von Hochleistungsschleifmitteln (z. B. Diamant oder kubisches Bornitrid) eine galvanische Bindung zweckmäßig sein. Fig. 12 bis 14 zeigen Konstruktionen, die dafür geeignet sind. Im Falle der Ausführung gemäß Fig. 12 wird die Oberfläche der Füllschicht 11 durch eine elektrisch leitende Faserfüllung elektrisch leitfähig gemacht, so daß das Schleifkorn 13 darauf mittels einer galvanischen Schicht 12 gebunden werden kann. Im Beispiel gemäß Fig. 13 wird ein elektrisch leitender Faden zusätzlich zu der mit elektrisch leitenden Fasern gefüllten Füllschicht 11 benutzt. Vor dem Aufbringen der galvanischen Kornbindeschicht 11 wird die Oberseite des Bands geschliffen.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 14 ist die galvanische Kornbindeschicht 12 unmittelbar auf den lückenlos gewickelten, geschliffenen, elektrisch leitenden Faden 4 aufgebracht.

Patentansprüche

1. Schleifband mit einer Unterlage, die im wesentlichen in Schleifbandlaufrichtung verlaufende, den größeren Teil der Längsfestigkeit des Schleifbands liefernde Fäden (4) und eine die Fäden miteinander verbindende Fadenbindung (10) umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden (4) die Bandbreite schraubenförmig durchlaufend angeordnet sind.
2. Schleifband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel α zwischen der Schleifbandrichtung und der Fadenrichtung nicht größer als 3° ist.
3. Schleifband nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenbindung (10) die Fäden (4) unmittelbar miteinander verbindet.
4. Schleifband nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Hilfsunterlage (2) vorgesehen ist und die Fadenbindung (10) zur Verbindung der Fäden (4) mit der Hilfsunterlage (2) ausgebildet ist.
5. Schleifband nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenbindung (10) die Fäden und die Hilfsunterlage klebend verbindet.
6. Schleifband nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden (4) mit der Hilfsunterlage (2) durch eine Schweißnaht (15) verbunden sind.
7. Schleifband nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsunterlage (2) einen wesentlichen Teil der Querfestigkeit des Schleifbandes liefert.
8. Schleifband nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsunterlage (2) auf der der

Kornschicht (13) abgewandten Seite der Fäden (4) gelegen ist.

9. Schleifband nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenbindung (10) querfest ausgebildet ist.
10. Schleifband nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenzwischenräume (a_F) auf der der Hilfsunterlage (2) abgewandten Seite von einer Füllbindung (11) ausgefüllt sind.
11. Schleifband nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllbindung (11) die Fäden (4) überdeckt.
12. Schleifband nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllbindung (11) querfest ausgebildet ist.
13. Schleifband nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllbindung als Formausgleichsschicht ausgebildet ist.
14. Schleifband nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden (4) einschichtig angeordnet sind.
15. Schleifband nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden mehrschichtig angeordnet sind.
16. Schleifband nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden (4) zwischenraumfrei angeordnet sind.
17. Schleifband nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden einander überlappend angeordnet sind.

18. Schleifband nach einem der Ansprüche 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden mit gegenseitiger Formanpassung angeordnet sind.
19. Schleifband nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden Monofilamente sind.
20. Schleifband nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden aus Filament- oder Stapelfasern bestehen.
21. Schleifband nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllbindung (11) als Grundbindung (12) für das Schleifkorn (13) dient.
22. Schleifband nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundbindung (12) für das Schleifkorn (13) gesondert von der Faden- oder Füllbindung (10, 11) vorgesehen ist.
23. Schleifband nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden (4) und/oder die der Grundbindung (12) benachbarte Faden- bzw. Füllbindung (10, 11) elektrisch leitend sind und die Grundbindung (12) elektrolitisch gebildet ist.
24. Schleifband nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Schicht mit einer gegenüber den benachbarten Schichten (ggf. nach oder bei chemischer oder physikalischer Behandlung) geringeren Trennwiderstandsfähigkeit enthält.
25. Verfahren zum Herstellen eines Schleifbands nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß ein Faden oder eine Fadengruppe schraubenförmig ohne Abstand oder mit im wesentlichen konstantem Abstand gewickelt, die Fadenwindungen mittels einer insbesondere aus dem

fließfähigen Zustand erstarrenden Fadenbindung miteinander verbunden und die so gebildete Unterlage mit Schleifkorn beschichtet wird.

26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden unter einem Winkel zur Schleifbandrichtung von nicht mehr als 3° gewickelt werden.
27. Verfahren nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden mittels der Fadenbindung unmittelbar miteinander verbunden werden.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden auf einer Hilfsunterlage gewickelt und mittels dieser über die Fadenbindung miteinander verbunden werden.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß für die Fadenbindung ein Klebmittel verwendet wird.
30. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden mit der Hilfsunterlage verschweißt werden.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß der flüssige Fadenbinder auf den Faden und/oder auf die Hilfsunterlage aufgetragen und mit diesen zugeführt wird.
32. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Faden ohne oder mit geringer gegenseitiger Faserbindung verwendet und ihn auf der Wickelunterlage sich ausbreiten läßt.
33. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß auf und/oder in die Fadenschicht eine Füllbindung auf- bzw. eingebracht wird.

34. Verfahren nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllbindung vor dem Aufbringen der Grundbindung für das Korn mindestens teilweise erhärten gelassen wird.
35. Verfahren nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllbindung als Grundbindung für das Korn verwendet wird.
36. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Aufnahme der Grundbindung bestimmte Fläche vor dem Auftragen der Grundbindung geglättet, ggf. geschliffen, wird.
37. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Dehnung der Fäden beim Wickeln etwa derjenigen der Hilfsunterlage gleicht.
38. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifkorn auf derselben Vorrichtung aufgebracht wird, auf der das Band gewickelt wird.
39. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß alle Beschichtungen einschließlich der Beschichtung mit Schleifkorn vorgenommen werden, während sich die die Fadenwindungen enthaltende Unterlage noch auf der beim Wickeln verwendeten Tragvorrichtung befindet.
40. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlage auf einem Wickelstützband gewickelt, mit diesem von der Wickelvorrichtung abgenommen und ggf. mit diesem durch weitere Behandlungs- oder Verarbeitungsstationen geführt wird, bevor sie von diesem gelöst wird.
41. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 25 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine

Wickeltrommel (7) aufweist, deren Wickelumfang der zu erzeugenden Schleifbandlänge gleicht.

42. Vorrichtung nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß der Wickelumfang zum Abnehmen des gewickelten Bandes vermindert ist.
43. Vorrichtung nach Anspruch 41 oder 42, dadurch gekennzeichnet, daß sie anstelle der Trommel (7) eine Mehrzahl von Walzen (1) aufweist, die von einem Wickelstützband (ggf. Hilfsunterlage 2) umlaufen sind, dessen Länge der Länge des zu erzeugenden Schleifbands gleicht.

1 / 6

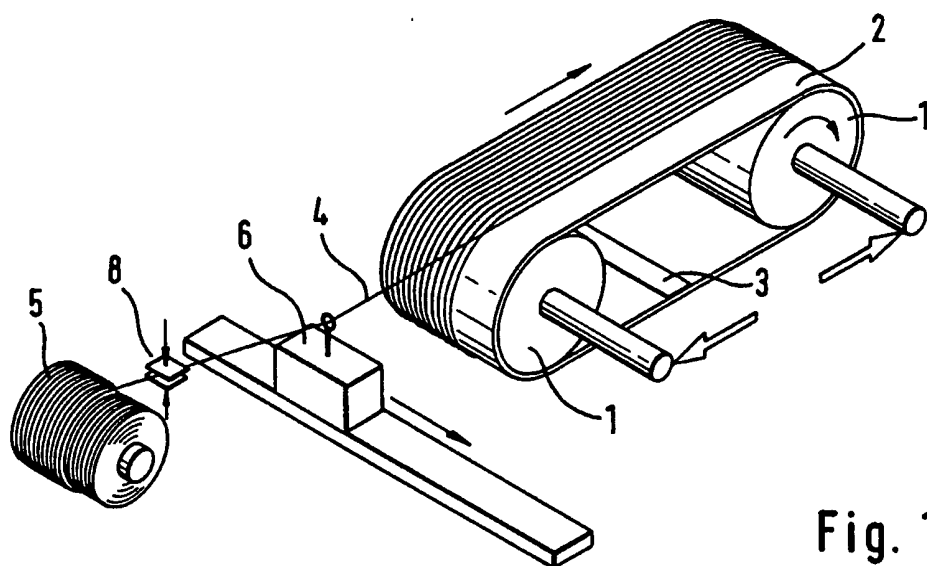


Fig. 1

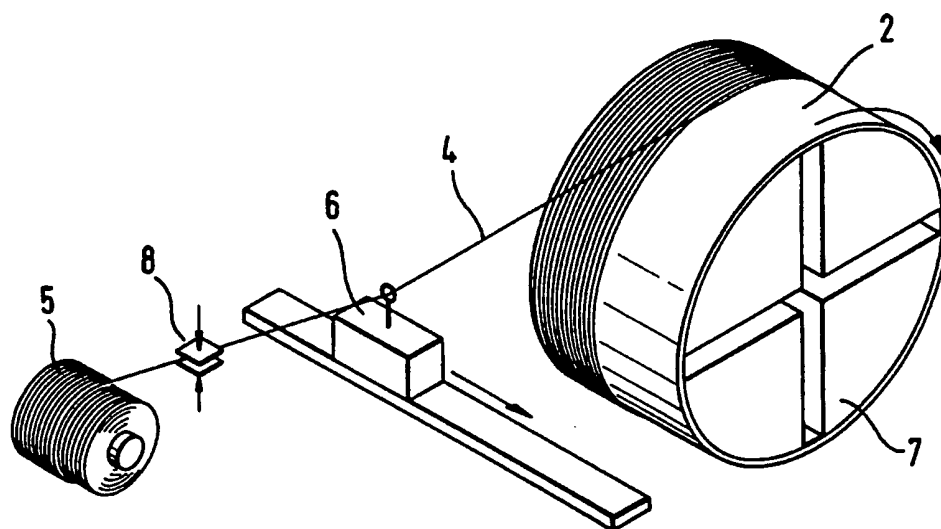


Fig. 2

2 / 6

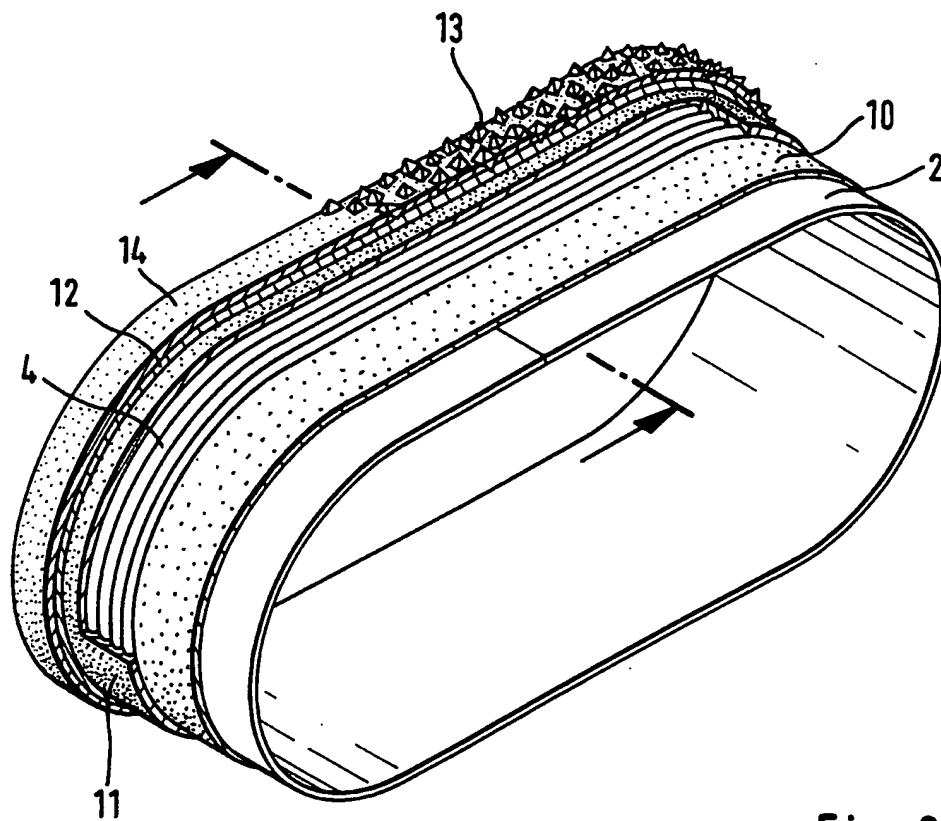


Fig. 3

3 / 6

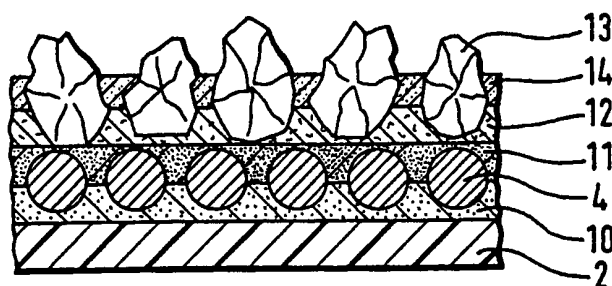


Fig. 4

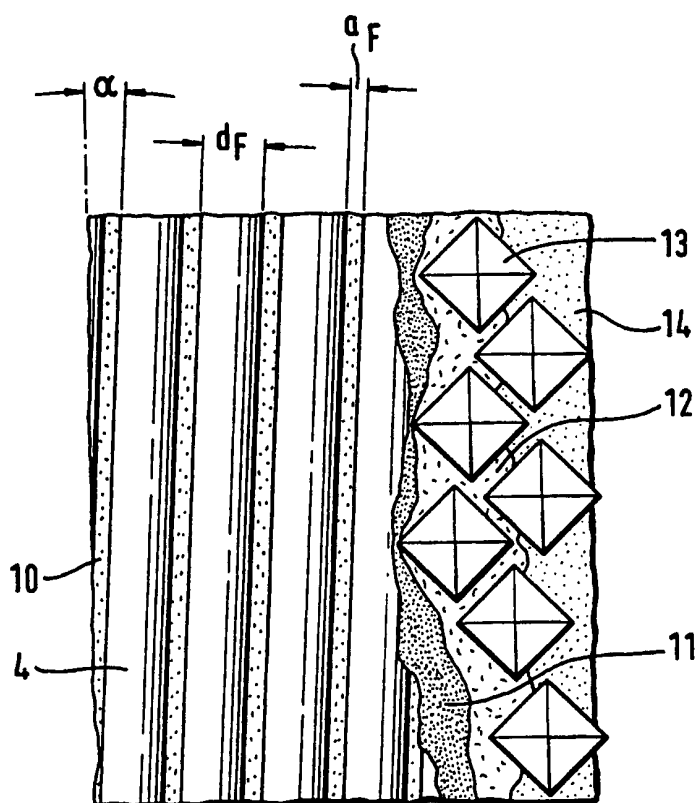


Fig. 5

4 / 6

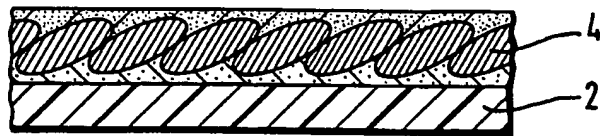


Fig. 6

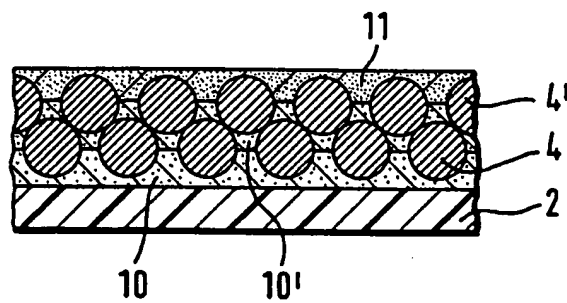


Fig. 7

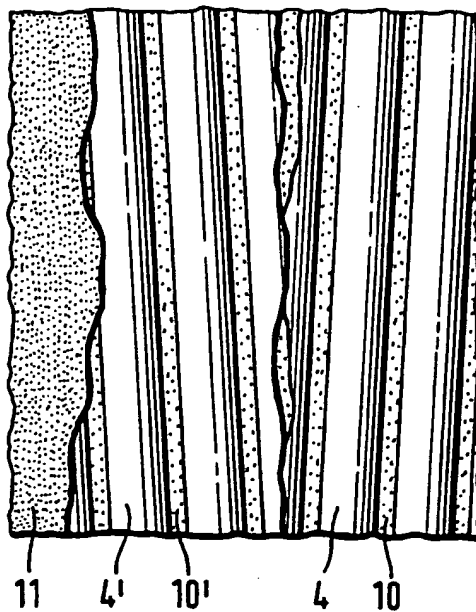


Fig. 8

5 / 6

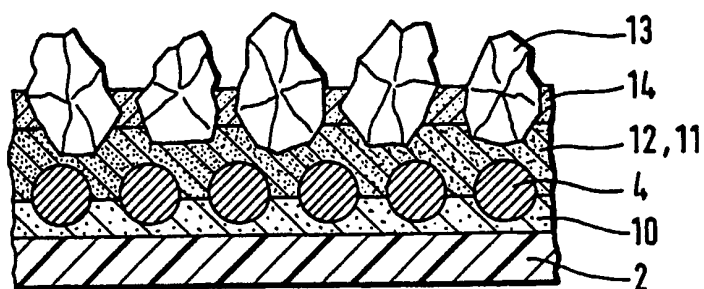


Fig. 9

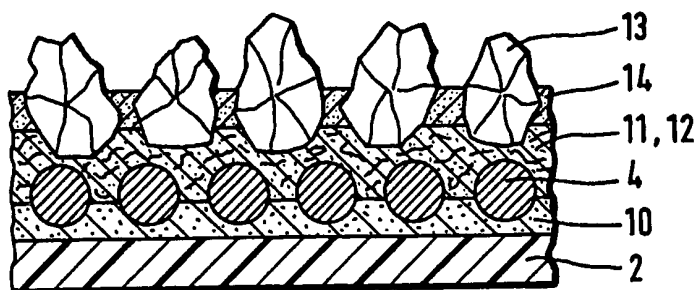


Fig. 10

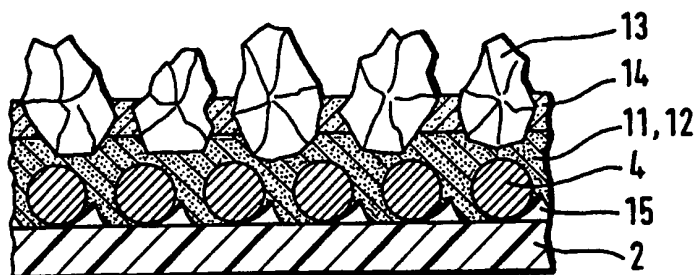


Fig. 11

6 / 6

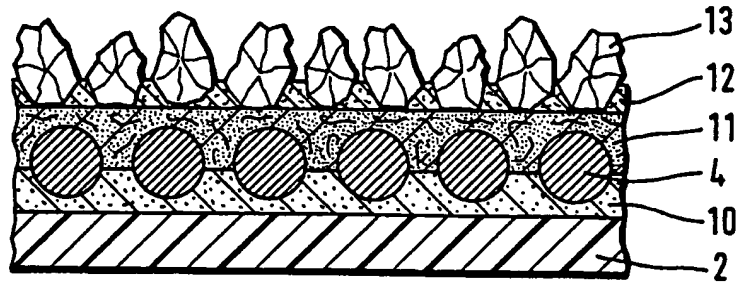


Fig. 12

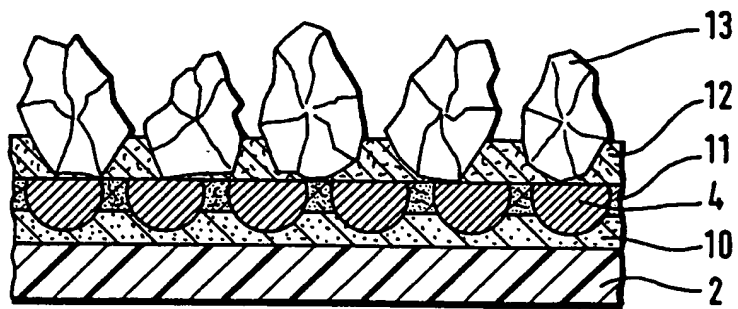


Fig. 13

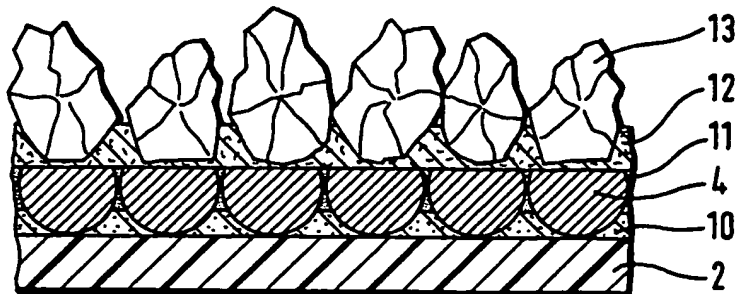


Fig. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. onal Application No
PCT/EP 96/03804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B24D11/00 B24D11/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B24D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO,A,95 22438 (MINNESOTA MINING & MFG) 24 August 1995 see the whole document ---	1-20, 25-29, 31,33, 41-43
X	WO,A,93 12911 (MINNESOTA MINING & MFG) 8 July 1993 see the whole document ---	1-20, 25-29, 31,33, 41-43
A	US,A,2 743 559 (A.L. BALL ET AL.) 1 May 1956 ---	
A	US,A,2 682 733 (O.S. BUCKNER) 6 July 1954 ---	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

A document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 December 1996

Date of mailing of the international search report

7. 12. 96

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Eschbach, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No
PCT/EP 96/03804

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US,A,2 294 245 (C.F. SCHLEGEL) 25 August 1942</p> <p>-----</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. l. Application No

PCT/EP 96/03804

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-9522438	24-08-95	AU-A- 1735295	04-09-95
-----	-----	-----	-----
WO-A-9312911	08-07-93	AU-A- 3058192	28-07-93
		BR-A- 9206806	31-10-95
		CA-A- 2116686	08-07-93
		CN-A- 1073388	23-06-93
		EP-A- 0619769	19-10-94
		JP-T- 7502458	16-03-95
		NO-A- 942334	20-06-94
		US-A- 5573619	12-11-96
		ZA-A- 9208835	06-08-93
-----	-----	-----	-----
US-A-2743559	01-05-56	NONE	
-----	-----	-----	-----
US-A-2682733	06-07-54	NONE	
-----	-----	-----	-----
US-A-2294245	25-08-42	NONE	
-----	-----	-----	-----

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. Aktenzeichen

PCT/EP 96/03804

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B24D11/00 B24D11/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B24D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO,A,95 22438 (MINNESOTA MINING & MFG) 24.August 1995 siehe das ganze Dokument ---	1-20, 25-29, 31,33, 41-43
X	WO,A,93 12911 (MINNESOTA MINING & MFG) 8.Juli 1993 siehe das ganze Dokument ---	1-20, 25-29, 31,33, 41-43
A	US,A,2 743 559 (A.L. BALL ET AL.) 1.Mai 1956 ---	
A	US,A,2 682 733 (O.S. BUCKNER) 6.Juli 1954 ---	
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9.Dezember 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17.12.96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Eschbach, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 96/03804

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US,A,2 294 245 (C.F. SCHLEGEL) 25.August 1942</p> <p>-----</p>	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 96/03804

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A-9522438	24-08-95	AU-A- 1735295	04-09-95
WO-A-9312911	08-07-93	AU-A- 3058192	28-07-93
		BR-A- 9206806	31-10-95
		CA-A- 2116686	08-07-93
		CN-A- 1073388	23-06-93
		EP-A- 0619769	19-10-94
		JP-T- 7502458	16-03-95
		NO-A- 942334	20-06-94
		US-A- 5573619	12-11-96
		ZA-A- 9208835	06-08-93
US-A-2743559	01-05-56	KEINE	
US-A-2682733	06-07-54	KEINE	
US-A-2294245	25-08-42	KEINE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)